

Для построения итоговой геометрии было объединено 2 сетки в одну. Это позволило перекрыть неотсканированные части одной поверхности поверхностью другой сетки. Как видно на рис. 1 визуально входная сетка не совсем правильной формы, с волнистыми линиями.

Заключительный этап заключался в анализе построения. Функция «Анализатор точности» позволяет оценить погрешность построения на любом ее этапе. Зеленой зоной указаны участки где максимальные отклонения от сетки не превышают 0,1 мм. В целом же отклонения не превышают 1 мм. (рис. 2).

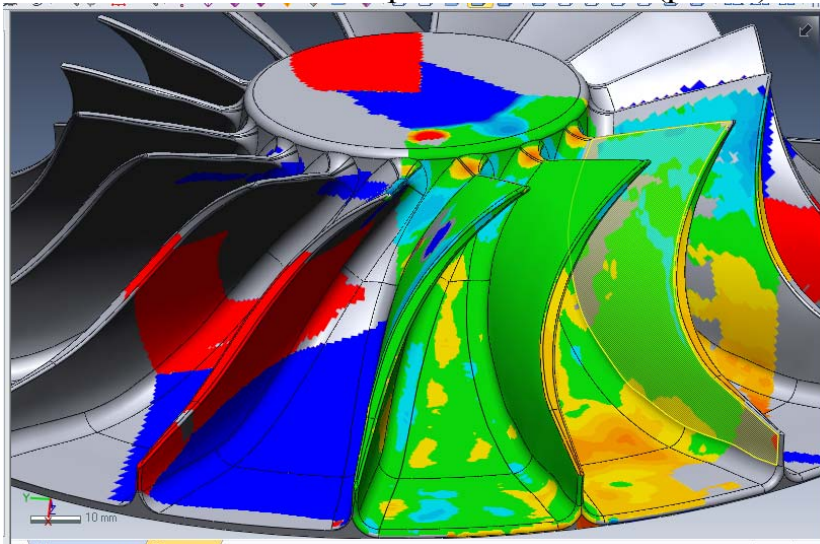


Рис. 2. Анализ точности

Вывод: В работе проведено 3D-сканирование детали и ее дальнейшая обработка в программном обеспечении. В дальнейшем будет вестись работа по повышению качества сканирования, так как это основной фактор определяющий качество получаемых 3D-деталей. И основной упор будет направлен на такие элементы как кромки деталей, так как они являются наиболее сложными, как при сканировании так и при обработке в программном обеспечении. Также необходимо уделить внимание переносу дерева построения из исходной программы в другие CAD/CAE- системы, для повышения эффективности построения.

УДК 621.3.08

Малков Г. В., Мухутдинов Р. М., Гоман В. В., Федореев С. А.
Уральский федеральный университет
Vvg.electro@gmail.com

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО БЕСПРОВОДНОГО ДАТЧИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Аннотация. Представлены тезисы доклада, посвященного разработке автономного беспроводного датчика электрического тока. Компактность и автономность данного датчика, в отличие от известных решений, обеспечивает лег-

кость его применения. Детализированные данные об электропотреблении объекта, собранные с разрабатываемых датчиков позволяют принимать обоснованные решения по энергосбережению.

В настоящее время не вызывает сомнений необходимость энергосбережения в зданиях и в промышленном производстве (ввиду роста тарифов и большой доли энергоресурсов в себестоимости продукции и услуг). При этом затраты на электроэнергию составляют значительную долю в общих затратах организаций на энергоресурсы.

Для достоверного определения потенциала экономии электроэнергии необходимы системы детализированного учета потребления электрической энергии, т. к. выбор и реализация мероприятий по экономии электроэнергии основываются на анализе структуры ее потребления, в том числе на уровне отдельных потребителей. Данных по общему потреблению электроэнергии здания или предприятия, как правило, недостаточно для определения потенциала энергосбережения.

Однако стоимость внедрения систем мониторинга и учета потребления электроэнергии должна быть экономически оправданной. Существующие решения (электросчетчики, регистраторы параметров электрической энергии, энерго-тестеры) требуют проведения электромонтажных работ при установке, имеют большие габариты, высокую стоимость, далеко не всегда имеют возможность беспроводной автоматической передачи данных в информационную систему. Все это не позволяет использовать классические решения для детализированного учета электроэнергии на уровне потребителей, т.к. стоимость внедрения систем учета во многих случаях превысит ожидаемую экономию.

В связи с изложенным выше актуальна разработка легкоистраиваемых дешевых бесконтактных датчиков тока с малыми габаритными размерами и беспроводной передачей данных, которые возможно будет установить в любом электрическом щитке либо на проводниках, питающих отдельный электропотребитель.

Таким образом, была сформулирована цель проекта – разработать дешевый легкоистраиваемый автономный беспроводной датчик тока, передающий данные об электропотреблении на уровне отдельных электроустановок в информационную систему для дальнейшего анализа, определения потенциала энергосбережения и снижения затрат. Предполагаемая структура системы измерения показана на рисунке.

Прототип датчика будет состоять из чувствительного элемента с размыкаемым магнитопроводом, печатной платы, на которой размещены микроконтроллер, цепь согласования входного сигнала, кварцевый генератор, микросхема передатчика ZigBee или WiFi, блок управления зарядом аккумулятора. Печатная плата размещена в едином компактном корпусе с чувствительным элементом. Значительное повышение срока автономной работы датчика будет достигаться с помощью подзаряда аккумулятора от измерительной цепи.

Предполагаемые основные потребители: организации, владеющие офисными зданиями, торговыми центрами, магазинами, промышленные предприятия, предприятия общественного питания, организации с массовым пребыванием людей (учреждения образования, культуры, спорта). Рассмотрим данные категории потенциальных потребителей подробнее:

1. Офисные здания и торговые центры. Как правило, отдельные помещения у данной категории потенциальных заказчиков сдаются в аренду. Возникает проблема распределения оплаты за электроэнергию между арендаторами. Расчетный метод далеко не всегда дает точный результат. Применение разрабатываемых датчиков позволит получать данные о реальном энергопотреблении в конкретном арендуемом помещении и пропорционально распределять затраты на арендаторов. Также возможно осуществлять проверку отсутствия электропотребления в нерабочие часы.



2. Промышленное производство. В настоящее время в промышленности широко внедряются системы АСКУЭ (АИИСКУЭ). Однако в таких системах приборы учета электроэнергии устанавливаются лишь в основных узлах (точках) потребления. Поэтому данные об электропотреблении являются укрупненными (недетализированными). Применение разрабатываемых датчиков позволит получать данные по электропотреблению на уровне отдельных электроприемников, что позволит выявить потенциал энергосбережения, а также выявлять нештатные ситуации и опасные режимы работы производственного оборудования.

3. Ритейл (магазины, супермаркеты), предприятия общественного питания (столовые, кафе, рестораны). Применение разрабатываемых датчиков позволит получать данные по электропотреблению на уровне отдельных электроприемников, что позволит выявить потенциал энергосбережения, а также выявлять нештатные ситуации и опасные режимы работы холодильного оборудования.

4. Здания с массовым пребыванием людей (образовательные учреждения, спортивные учреждения, гостиницы, учреждения культуры). Как правило, в таких учреждениях помещения используются по определенному графику (расписанию занятий или графику проведения мероприятий). Применение разрабатываемых датчиков позволит выявить потенциал энергосбережения, в том числе, за счет проверки отсутствия электропотребления в периоды, когда конкретное помещение не используется, либо в нерабочее для данной организации время.

Таким образом, применение разрабатываемых датчиков тока в системах электроснабжения зданий и промышленных предприятий позволит получать детализированные данные об электропотреблении на уровне отдельных потребителей, Обработка и анализ полученных данных в информационной системе позволит выявить потенциал энергосбережения, планировать необходимые мероприятия, а также определить эффективность уже проведенных энергосберегающих мероприятий.

УДК 658.262 : 669.187

Марков Р. Н., Рязанов В. М., Хасанова Р. О., Картавец С. В.
Магнитогорский государственный технический университет
ryazapov.vener@mail.ru, rus.mark@mail.ru, kartavzw@mail.ru

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация . В работе рассмотрен метод экономии электроэнергии на выработку продукции электросталеплавильного производства.

Развитие черной металлургии неизбежно связано с совершенствованием сталеплавильного производства с применением дуговых сталеплавильных печей переменного (ДСП) и постоянного (ДППТ) тока при увеличении доли выплавляемой в них стали. Основным требованием к комплексу «Источник энергии – дуговая печь» должна быть неограниченная внешними факторами подача энергии, вырабатываемая на ТЭС.

В настоящее время электросталеплавильное производство обеспечивается электрической энергией (ЭЭ) от ТЭС на дуговые сталеплавильные печи.

Средний КПД на ТЭС 40 % [1], потери на транспортировку 10 % в линиях электропередач и потери в местных сетях предприятия 15 %.

Потребность электросталеплавильного производства в электроэнергии достигает 750 кВт·ч/тонну стального лома [2] при работе на чистом ломе.

Для производства 1 млн. тонн электростали в год необходима среднегодовая мощность 85,61 МВт, подводимая непосредственно к ДСП. Однако с учетом потерь в местных распределительных сетях и при транспорте от удаленной ГРЭС на станции необходимо генерировать мощность уже 111,9